



(19)

(11) Publication number:

Generated Document.

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **02407946**(51) Intl. Cl.: **C03B 37/018 C03B 8/04**(22) Application date: **27.12.90**

(30) Priority:	(71) Applicant: <b>SUMITOMO ELECT</b>
(43) Date of application publication: <b>18.08.92</b>	(72) Inventor: <b>DANZUKA TOSHIO SAITO TATSUHIKO YOKOTA HIROSHI</b>
(84) Designated contracting states:	(74) Representative:

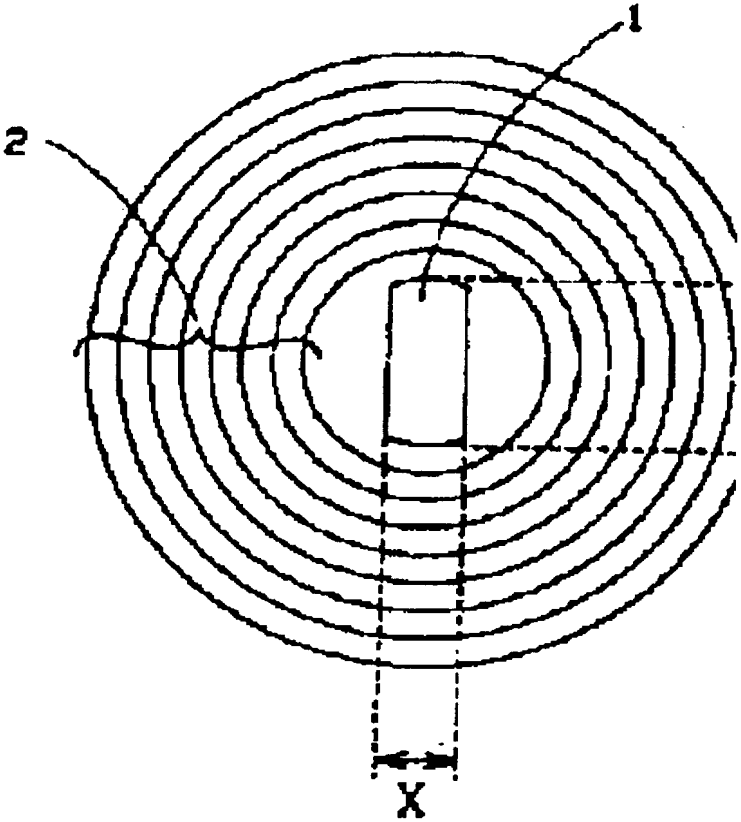
**(54) PRODUCTION OF  
GLASS ARTICLE**

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To improve the yield of glass raw material in the production of a transparent glass article by synthesizing deposited glass soot by vapor-phase reaction and heating the deposited product.

**CONSTITUTION:** In the conventional concentric multiple pipe burner, a raw material gas for glass is blasted from the central pipe and a combustion gas is blasted from the circumferential pipes. The yield can be improved up to 65% by changing the cross-section of the central port from circular form to elliptic or rectangular form.

**COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio**



**MACHINE-ASSISTED TRANSLATION (MAT):**

(19)【日本国特許庁】 (JP)	(19)[Japanese Patent Office] (JP)
(12)【公開特許公報】 (A)	(12)[a laid-open (kokai) patent application number] (A)
(11)【特許出願公開番号】 特開平 4-228440	(11)[Patent application laid-open (kokai) number] Unexamined Japanese Patent 4-228440
(43)【公開日】 平成 4 年 (1992) 8 月 18 日	(43)[Date of disclosure] August 18th, Heisei 4 (1992)
(51)【Int. Cl. 5】 C03B 37/018 8/04 //G02B 6/00	(51)[Int.Cl.5] C03B 37/018 8/04 //G02B 6/00
【識別記号】 A 356 A	[Identification symbol] A 356 A
【庁内整理番号】 8821-4G 6971-4G 7036-2K FI	[An internal arrangement number] 8821-4G 6971-4G 7036-2K FI
【技術表示箇所】	[Technology presentation part]
【審査請求】 未請求	[Request for examination] UNREQUESTED
【請求項の数】 4	[NUMBER OF CLAIMS] Four
【全頁数】 4	[Total Pages] Four

**(21) 【出願番号】**

特願平 2-407946

**(21)[Application number]**

Japanese Patent Application No. 2-407946

**(22) 【出願日】**

平成 2 年 (1990) 12 月 27 日

**(22)[Filing date of application]**

December 27th, Heisei 2 (1990)

**(71) 【出願人】**

000002130

住友電気工業株式会社  
大阪府中央区北  
浜四丁目 5 番 33 号**(71)[Applicant]**

000002130

Sumitomo Electric Industries, Ltd. K.K.

**(72) 【発明者】**

弾塚 俊雄

神奈川県横浜市  
栄区田谷町 1 番地 住友電気工  
業株式会社 横浜製作所内**(72)[Inventor]**

Toshio Danzuka

**(72) 【発明者】**

齋藤 達彦

神奈川県横浜市  
栄区田谷町 1 番地 住友電気工  
業株式会社 横浜製作所内**(72)[Inventor]**

Tatsuhiko Saito

**(72) 【発明者】**

横田 弘

神奈川県横浜市  
栄区田谷町 1 番地 住友電気工  
業株式会社 横浜製作所内**(72)[Inventor]**

Hiroshi Yokota

**(74) 【代理人】**

弁理士 上代 哲司 (外 1 名)

**(74)[Representative]**

Patent attorney Tetsuji Kamishiro (et al.)

**(54) 【発明の名称】**

ガラス体の製造方法

**(54)[TITLE]**

The production of a glass article

**(57) 【要約】****(57)[Summary]****【目的】**

気相反応によってガラス微粒子の堆積体を合成し、これを加熱して透明ガラス体を製造する

**[OBJECT]**

To improve the yield of glass raw material in the production of a transparent glass article by synthesizing the deposited glass microparticle

場合のガラス原料の収率を改善する。 by vapor-phase reaction and heating this.

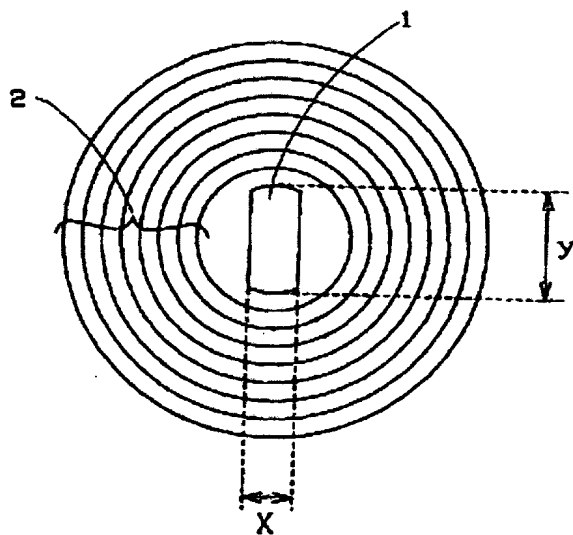
**【構成】**

中心からはガラスの原料ガスを、その外周からは燃焼ガスを同心状の多重管バーナを用いていたが、中心ポートを円形から長円形又は矩形にすることによって収率を 65%まで向上できる。

**[SUMMARY OF THE INVENTION]**

In the concentric multi-pipe burner, a raw material gas for glass is blasted from the central, and a combustion gas is blasted from the circumferential.

However, the yield can be improved up to 65% by changing the central port from circular form into elliptic or rectangular form.

**【特許請求の範囲】****[CLAIMS]****【請求項 1】**

気体のガラス原料をバーナから

**[CLAIM 1]**

A production of the glass article, in which the

噴出させて火炎中でスートを合成し、これを堆積してスート堆積体となし、次いで該スート堆積体を加熱して透明なガラス体を製造する方法において、断面形状が長円形又は長方形の原料ガス噴出ポートを有するバーナにより前記スート堆積体を合成することを特徴とするガラス体の製造方法。

**【請求項 2】**

原料ガス噴出ポートの断面形状の長軸と短軸の比が 1.5~4.0であることを特徴とする請求項 1 記載のガラス体の製造方法。

**【請求項 3】**

原料ガス噴出ポートの外周に原料ガス噴出ポートが同心円状の多重管で構成されたバーナによりスート堆積体を合成することを特徴とする請求項 1, 2 記載のガラス体の製造方法。

**【請求項 4】**

燃焼ガス噴出ポートがスート合成用ポートとスート堆積体加熱用ポートの端面がスート合成用ポートの端面より突き出ていることを特徴とする請求項 3 記載のガラス体の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****[0001]****【産業上の利用分野】**

本発明は気相反応によって合成する生産性の高いガラス体を製

gaseous glass raw material is made to blow off from a burner, and a soot is synthesized in a flame. This is deposited to form a deposited soot. Subsequently this deposited soot is heated to produce a transparent glass article. In this method, it synthesizes an above-mentioned deposited soot with the burner having the raw material blow of gas port whose cross-sectional form is elliptic or rectangular form.

**[CLAIM 2]**

A production of the glass article of the Claim 1, in which the ratio of the long axis of the cross-sectional form of a raw material blow of gas port to the short axis is 1.5-4.0.

**[CLAIM 3]**

It synthesizes a deposited soot with the burner where fuel gas blow port is constituted by the concentric multi-pipe at the circumferential of a raw material blow gas port.

The production of the glass article of Claim 1 and 2 characterized by the above-mentioned.

**[CLAIM 4]**

The production of the glass article of the Claim 3, in which the combustion gas ejecting port is characterized by that the end face of the port for soot synthesis and the port for heating a deposited soot has projected from the end face of the port for soot synthesis.

**[DETAILED DESCRIPTION OF INVENTION]****[0001]****[INDUSTRIAL APPLICATION]**

This invention relates to the production of the glass article with high productivity which is synthesized according to vapor-phase reaction.

造する方法に関する。

**[0002]**

**【従来の技術】**

光ファイバの分野においてガラス微粒子（以下、「スート」という。）の堆積体を合成する方法として、バーナから燃焼ガス及び原料を混合して噴出し、火炎中で加水分解反応あるいは酸化反応によりスートを生成し、このスートを回転する出発材の先端に堆積させ、該堆積体の成長に合わせて出発材をバーナと相対的に移動させることによりスート堆積体を形成する VAD 法がある。又、出発部材の外周部にバーナにより生成したスートを堆積し、出発材又はバーナをトラバースすることによりスート堆積体を製造する OVD 法がある。

**[0003]**

上記スート合成法において、バーナにより合成された粒状ガラスのスート堆積体への堆積効率を向上させる手段として多重火炎方式のバーナが提案されている。多重火炎方式のバーナは、例えば実公昭 60-4979 号公報、特公昭 62-50418 号公報に記載の如く、中心部に少なくともガラス原料ガス噴出ポート、これと同心円状にスート合成用ポートとその外周に該スート合成用ポートの端面に対してガスの流れ方向に突き出して配置されたスート堆積体加熱用ポートとからなる燃焼ガス噴出ポート

**[0002]**

**[PRIOR ART]**

In the field of an optical fibre, as the method which synthesizes the deposited glass microparticle (hereinafter a "soot"), combustion gas and a raw material are mixed and it blows off from a burner. Hydrolysis or oxidation forms a soot in a flame.

It is made to deposit this soot at the end of the rotating start material. It forms a deposited soot, by making a start material move relatively with a burner in accordance with the growth of this deposited object. The above VAD method is mentioned.

Moreover, the soot formed with the burner is deposited at the circumferential of a start member. It produces a deposited soot, by traversing a start material or a burner. The above OVD method is mentioned.

**[0003]**

In the above soot synthesis method, as means which improves the deposition efficiency of granular glass synthesized with the burner to the deposited soot, the burner of a multiple flame system is proposed.

The burner of the multiple flame system is the burner which is equipped with at least glass raw material blow port, and one or more sets of combustion gas ejecting port which consists of a port for soot synthesis concentrically to this and a port for heating the deposited soot at the circumferential which is arranged by projecting to the end face of this port for soot synthesis, in the flow direction of the gas at least at the center part, for example, as described in the examined Utility Model No. 60-4979, and the Japanese Patent Publication No. 62-50418 gazette.

を 1 組あるいは複数組具備したバーナである。

**[0004]****【発明が解決しようとする課題】**

近年、このスート堆積体の生産性を向上させるため単位時間に合成され堆積される速度 (g/分) を上げる研究が行われているが、原料を増量すると原料流量から計算される理論的ガラス重量に対して、実際にスート堆積体として合成される重量の割合である原料の付着収率 (%) が低下し、結果的に合成速度を上げられないという問題があった。

**[0005]**

前述の多重火炎バーナはこの問題に対して突破口となり、合成速度の飛躍的向上をもたらしたが、さらに改良を図るためには限界が生じ再び壁にぶつかった。本発明は原料の収率を改善し、合成速度を向上させる手段を提供するものである。

**[0006]****【課題を解決するための手段】**

上記の問題を解決するための本発明の構成は図 1, 2 に示す通り、気体のガラス原料をバーナから噴出させて火炎中でスートを合成しこれを堆積してスート堆積体となし、次いで該スート堆積体を加熱して透明なガラス

**[0004]****[PROBLEM ADDRESSED]**

In order to improve productivity of this deposited soot, in recent years, research which increases the velocity (g /min) at which it is synthesized and deposited for a unit time.

However, there was problems that when increasing the quantity of a raw material, the adherence yield (%) of a raw material which is the rate of the weight actually synthesized as a deposited soot to the theoretical glass weight calculated from a raw material flow rate will reduce, and then synthetic velocity could not be increased.

**[0005]**

The above-mentioned multiple flame burner became a breakthrough to this problem.

The remarkable improvement of synthetic velocity was brought. However, in order to attempt improvement further, the limit arose and it collided the wall again.

This invention improves the yield of a raw material, and provides a means which improves synthetic velocity.

**[0006]****[SOLUTION OF THE INVENTION]**

As shown in Figure 1 and 2, the structure of this invention for solving an above-mentioned problem is characterized as follows. The gaseous glass raw material is made to blow off from a burner, and synthesizes a soot in a flame. It deposits this to form a deposited soot. Subsequently this deposited soot is heated to produce a transparent glass article.



体を製造する方法において、断面形状が長円形 11 又は長方形 1, 10, 12 の原料ガス噴出ポートを有するバーナにより前記スート堆積体を合成することを特徴とする。ここで、長方形は矩形の外に辺の一部が曲線である場合も本発明と同様の効果を奏するので含むものとする。

**[0007]**

火炎を安定に形成するには原料ガス噴出ポートの外周に構成する燃焼ガス噴出ポートは同心状の多重管 2, 20 であることが望ましい。原料ガス噴出ポートは円管 3 の内部に 2 枚の仕切り板 4 により密着封止して長方形状の噴出ポート 12 を構成してもよい。

**[0008]**

同心円状の多重管の中心に原料ガス噴出ポートを配設する場合は長円形状又は長方形状とした効果を得ること及び他のポートの流れの安定性を確保する目的から長軸  $y$  と短軸  $x$  の比を 1.5~4.0 の範囲とすることが望ましい。

**[0009]****【作用】**

従来、光ファイバの分野ではスート堆積体の合成に用いられるバーナは、例えば特開昭 54-30853 号公報、特開昭 61-186239 号公報に示される如く原料ポートも円形である同心円状の多重管バーナが主に用いら

In this method, it synthesizes an above-mentioned deposited soot with the burner having the raw material blow of gas port whose cross-sectional form is elliptic form 11 or rectangular form 1, 10, and 12.

Here, since the similar effect as this invention is given even in the rectangular form where a part of a side is curve, it is included.

**[0007]**

In order to form a flame stably, it is desirable that the combustion gas ejecting port constituted in the circumferential of a raw material blow of gas port is the concentric multi-pipes 2 and 20.

The adherence sealing of the raw material blow of gas port may be carried out in a tube 3 by the partition plate 4 of 2 sheets, and it may compose the rectangle-like ejecting port 12.

**[0008]**

When arranging a raw material blow of gas port to the center of the concentric multi-pipe, it is preferable to set the ratio of long axis  $y$  to short axis  $x$  at the range of 1.5-4.0 for obtaining the effect from the elliptic form or rectangular form and ensuring of the stability of the flow of the other port.

**[0009]****[Effect]**

Conventionally, in the field of the optical fibre, as shown, for example, in the unexamined Japanese patent No. 54-30853 gazette and the unexamined Japanese patent No. 61-186239 gazette, the burner used for synthesis of a deposited soot was the concentric multi-pipe burner with the circular raw material port was mainly used. On the other hand,

れた。一方、原料噴出ポートがバーナを中心から偏心して配設されてるものとしては特開昭56-54240号公報があるが円形の原料ガス噴出ポートが主流であり、角形の原料ポートは寸法は開示されてないものの正方形が意識されてたようである。又、楕円形のバーナとしては特開昭55-95625号公報に示されてるが原料ポートは円形である。

**[0010]**

上記のバーナを使用してスート堆積体の合成を行った場合、原料を増加していくと原料の収率が低下し一般に図3の傾向を示す。発明者等はこの原因についてガス流量条件、バーナ構造に着目して検討した結果、原料噴出ポートが円形あるいは正方形のバーナについては図4の限界を破ることのできないことが解った。

**[0011]**

その理由は火炎内で生成したスートが堆積面のごく近傍を流れ、この領域に存在する温度勾配により作用するサーモホレシス効果（微細な粒子は空間の温度勾配に比例した速度を低温側に受ける効果）により堆積面に到達すると考えられる。この現象から考察すると粒子が表面の近傍を流れる程堆積しやすく従って火炎が安定な層流をとる程原料収率は向上すると考えられる。

**[0012]**

ところで、原料を増量すると原

unexamined Japanese patent No. 56-54240 gazette is mentioned as the thing where a raw material ejecting port is arranged eccentrically from the center of a burner. However, the circular raw material blow of gas port is popular.

As for a square raw material port seemed considered to be a square shape although the dimension is not disclosed.

Moreover, although it is shown in the unexamined Japanese patent No. 55-95625 gazette as a burner of elliptic form, the raw material port is circular.

**[0010]**

When a deposited soot is synthesized using an above-mentioned burner, and when increasing the raw material, the yield of a raw material reduces and the tendency of Figure 3 is shown generally.

About this cause, the inventor examined paying attention to gas flow rate conditions and the burner structure. As a result, it was found that the burner whose raw material ejecting port is circular or square cannot break the limit of Figure 4.

**[0011]**

The reason is considered that soot formed in the flame flows very near the deposited surface. And by a thermophoresis effect (effect of receiving the velocity to which the fine particle was proportional to the temperature gradient of space in a low temperature side) working by the thermal gradient existing in this area, it reaches the deposited surface.

Considering this phenomenon, it is considered that the more closer to the surface the particles flows, the more it deposits. Accordingly, the more stable laminar flow the flame takes, the better the yield of the raw material becomes.

**[0012]**

Incidentally, It was found that when increasing

料ガス噴出ポートの流速が増大し、次第に乱れが生じてくることがわかった。その結果、粒子の堆積面への接近性が悪くなり堆積しにくくなると考えられる。そこで、噴出ポート径を大きくして流速を下げると流路幅が広がるため低流速による流れの乱れ、不安定性が生じるとともに粒子の広がりが大きくなり、結局収率の向上につながらなかった。

**[0013]**

以上の考察から、原料の増量にともなう流速の増大を抑えかつ、粒子の広がりをも抑えることが必要と考え、本発明のバーナ構造によって解決した。本発明によるバーナ構造の例を図 1 に示す。中心に配設された原料噴出ポート 1 が長方形形状をなし、このために粒子の広がり短軸  $x$  により決定されるため短軸方向の広がり抑制される。

**[0014]**

一方、噴出ポート面積は長軸  $y$  に比例するので粒子の広がりを抑えたまま断面積を増加できる構造となっている。このようにして原料の増量に対する前述の問題点は解決し、収率を向上させることができた。本構成の場合、長軸と短軸の比が小さいと粒子流の広がり抑制の効果が出ないので 1.5 以上が好ましい。一方、外周のポートが同心円状の場合、比率を大きくしすぎると原料ポートに隣接するガスの流れ方向に対する対称性がくず

the quantity of a raw material, the flow rate of a raw material blow of gas port will increase, and that disorder is generated gradually.

As a result, it is considered that approximation of a particle to the deposited surface weaken and then it becomes impossible to deposit.

Then, since the flow path width becomes large when the diameter of an ejecting port is enlarged and the flow rate is lowered, the flow disorder by the low flow rate, and instability arise. Also the breadth of a particle becomes large and then it leads to the improvement in a yield.

**[0013]**

From the above consideration, it is considered to be necessary to control the increase in the flow rate accompanied by increase in quantity of a raw material, and to control the breadth of a particle, and it is solved according to the burner structure of this invention. The example of the burner structure by this invention is shown in Figure 1. The raw material ejecting port 1 arranged in the center is rectangular form. For this reason, the breadth of a particle is determined by short axis  $x$ , and then the breadth of short axis direction is suppressed.

**[0014]**

On the other hand, since ejecting port size was proportional to long axis  $y$ , it has the structure which can increase a cross section, controlling the breadth of a particle. Thus the above-mentioned problem on the increase in quantity of a raw material was solved, and then the yield was able to be improved. In the case of this structure, since the effect of inhibition of breadth of the particle flow does not exhibit when the ratio of a long axis to a short axis is small, it is desirable that it is 1.5 or more.

On the other hand, when the port of a circumferential is concentric and the rate is made too large, symmetry to the flow direction of gas adjacent to a raw material port will disappear. Also since the disorder will be generated in the flow, it is desirable that it is

れ流れに乱れが生じるので 4.0 4.0 or less.  
以下が好ましい。

**【0015】**

中心ポートの形状は図 2 (a) に示す楕円形 11、図 2 (b) の如く円管 3 に 2 枚の仕切り板 4 により長方形に構成することもできる。さらに、燃焼ガス噴出ポートとしては同心円状の多重管 2 あるいは同心長方形状の多重管で構成とすることもできる。

**【0016】****【実施例】****【比較例 1】**

同心円状 8 重管バーナを用いてスート堆積体を合成した。原料ガス噴出ポートは内径 7mm の円管を用いた。燃料ガスは水素、支燃ガスは酸素を使用した。流量は水素：651/分、酸素：701/分、燃焼制御用の不活性ガスとしてのアルゴン：151/分とした。中心から第 1 ポート：原料と H<sub>2</sub>、第 2 ポート：H<sub>2</sub>、第 3 ポート：Ar、第 4 ポート：O<sub>2</sub>、第 5 ポート：Ar、第 6 ポート：H<sub>2</sub>、第 7 ポート：Ar、第 8 ポート：O<sub>2</sub> とした。この条件で原料ガス (SiCl<sub>4</sub>) を 41/分流してスート堆積体を合成したところ、合成速度は 5.6g/分、原料収率は 52%であった。

**【0017】****【0015】**

The shape of the central port may be formed into elliptic form 11 shown in Figure 2 (a), and as shown in Figure 2 (b), a rectangular form by two partition plates 4 in a pipe 3.

Furthermore, as a combustion gas ejecting port, it can also compose by the concentric multi-pipe 2, or the concentric rectangular multi-pipe.

**【0016】****[Example]****[Comparative Example 1]**

The deposited soot was synthesized using the concentric circle 8 detonator burner. The raw material blow of gas port used the pipe with an internal diameter of 7 mm. As fuel gas, hydrogen is used. Also as support combustion gas, oxygen is used.

As for the flow rate, it set hydrogen:651 /min, oxygen:701 /min, and argon:151 /min as an inert gas for combustion control.

From the center, it is made into the 1st port: raw material and H<sub>2</sub>, the 2nd port: H<sub>2</sub>, the 3rd port: Ar, the 4th port: O<sub>2</sub>, the 5th port: Ar, the 6th port:H<sub>2</sub>, the 7th port: Ar and the 8th port: O<sub>2</sub>.

When raw material gas flowed at 41 /min (SiCl<sub>4</sub>) under this condition and the deposited soot was synthesized, synthetic velocity was 5.6 g /min and the raw material yield was 52%.

**【0017】**

**【実施例 1】**

中心の原料噴出ポートは長方形状とし、その周囲には同心円状に 7 重の噴出ポートからなる図 1 のバーナを用いてスート堆積体を合成した。原料ガス噴出ポートは長軸を 10mm、短軸を 4mm とした。ガスの流し方は比較例 1 と同一にしたところ原料の収率は 65% まで向上し、合成速度は 6.9g/分であった。

[0018]

**【実施例 2】**

中心の原料噴出ポートは図 2 (b) の長方形状とし、その周囲には同心円状に 7 重の噴出ポートからなるバーナを用いてスート堆積体を合成した。中心ポートは内径 10mm 中の円管 3 に短軸が 4mm となるよう仕切り板 4 を 2 枚を溶着して長方形 12 を形成した。長方形ポート 12 からは SiC14 を、仕切り板と円管の間のポートからは水素ガスを流した。第 2 ポート以降のガスの流し方及びガス流量条件は比較例 1 と同一とした。この結果、原料収率は 64% となり、合成速度は 6.8g/分であった。

[0019]

**【発明の効果】**

本発明による構成では、火炎中で生成するスートの広がりを抑制し、かつ原料ガスの流速を一定値におさえることができるので原料収率の向上、合成速度の

**[Example 1]**

The deposited soot was synthesized using the burner of Figure 1 which consists of a central raw material ejecting port of the rectangular form, and concentric seven-fold ejecting port at the circumference.

The raw material blow of gas port set the long axis to 10 mm, and set the short axis to 4 mm. When the way gas flows is made the same as that of Comparative Example 1, the yield of a raw material improves up to 65%.

Synthetic velocity was 6.9 g/min.

[0018]

**[Example 2]**

The deposited soot was synthesized using the burner which consists of the central raw material ejecting port of the rectangular form of Figure 2 (b) and concentric seven-fold ejecting port at the circumferences.

As for the central port, two partition plates 4 are welded and formed the rectangle 12 so that a short axis might be set to 4 mm at the tube 3 in the internal diameter of 10 mm.

From the rectangle port 12, SiC14 is passed, and hydrogen gas is passed from the port between a partition plate and a pipe.

The way gas flows after the 2nd port and gas flow rate conditions were made the same as that of Comparative Example 1. Consequently, a raw material yield becomes 64%. Synthetic velocity was 6.8 g/min.

[0019]

**[EFFECT OF THE INVENTION]**

According to the structure of this invention, the spread of the soot formed in a flame is suppressed. Also since the flow rate of raw material gas can be pressed down to fixed value, the improvement in a raw material yield and the improvement in synthetic velocity can

向上を実現することができる。 be achieved.

【図面の簡単な説明】

[BRIEF EXPLANATION OF DRAWINGS]

【図 1】

本発明に適用するバーナ断面図。

[FIGURE 1]

Burner sectional drawing applied to this invention.

【図 2】

原料ガス噴出ポートの形状を表わし、(a) は楕円形、(b) は長方形の断面図。

[FIGURE 2]

The form of a raw material blow of gas port is shown. (a) is sectional drawing of elliptic form and (b) is sectional drawing of rectangular form.

【図 3】

原料ガスの流量と合成速度の関係を表わす一般的傾向図。

[FIGURE 3]

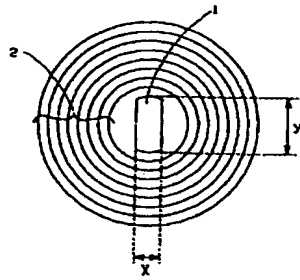
The general tendency figure showing the relationship of the flow rate of raw material gas and synthetic velocity.

【符号の説明】

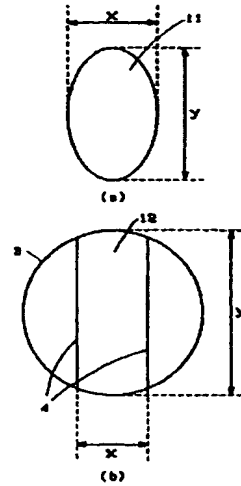
[EXPLANATION OF DRAWING]

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 1 原料ガス噴出ポート     | 1 Raw material blow of gas port             |
| 2 同心状の燃焼ガス噴出ポート | 2 A concentric combustion gas ejecting port |
| 3 円管            | 3 Tube.                                     |
| 4 仕切り板          | 4 Partition plate                           |
| 11 原料ガス噴出ポート    | 11 Raw material blow of gas port            |
| 12 原料ガス噴出ポート    | 12 Raw material blow of gas port            |
| x 短軸            | X Short axis                                |
| y 長軸            | Y Long axis                                 |

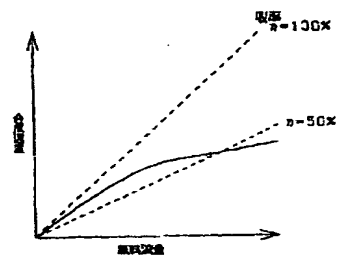
[图 1]



[图 2]



[图 3]



Vertical axis: synthetic velocity  
Horizontal axis: the quantity of raw material  
Yield

## **DERWENT TERMS AND CONDITIONS**

*Derwent shall not in any circumstances be liable or responsible for the completeness or accuracy of any Derwent translation and will not be liable for any direct, indirect, consequential or economic loss or loss of profit resulting directly or indirectly from the use of any translation by any customer.*

Derwent Information Ltd. is part of The Thomson Corporation

Please visit our home page:                    ["WWW.DERWENT.CO.UK"](http://WWW.DERWENT.CO.UK) (English)  
   ["WWW.DERWENT.CO.JP"](http://WWW.DERWENT.CO.JP) (Japanese)